Journal of Iranian Plant Protection Research

https://jpp.um.ac.ir

Research Article
Vol. 36, No. 1, Spring 2022, p. 33-43

The Control of Two–spotted Spider Mite in Soybean Fields with Chlorfenapyr (Payton®) 36% SC

M. Rezaie[1*], L. Ebrahimi[2], M.T. Mobasheri[3]

Received: 09-03-2021
Revised: 29-05-2021
Accepted: 30-08-2021
Available Online: 20-06-2022

How to cite this article:
Rezaie, M., Ebrahimi, L., & Mobasheri, M.T. (2022). The Control of Two-spotted Spider Mite in Soybean Fields with Chlorfenapyr (Payton®) 36% SC. *Journal of Iranian Plant Protection Research* 36(1): 33-43. (In Persian with English abstract)
DOI: 10.22067/JPP.2021.69073.1014

Background and Objectives

The two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch is one of the most important pests of soybean fields. This mite is one of the most important and harmful pests of soybeans in hot and dry summers, which often begins to cause damage at the end of the growing stage and the beginning of the reproductive stage of plants. Damaged leaves turn yellow and brown and fall off prematurely. The severity of the damage of this pest is greater when the distance between the plants is short and irrigation is not enough. This mite feed on soybean leaves and cause injury by sucking contents out of leaf cells. In severe infestations, infested leaves will turn yellow to tan, or sometimes bronze-colored, and may drop off plants. Infestations can reduce yield. In most cases, the use of acaricides is the only way to control this pest. The use of new acaricides while avoiding their resistance is important for plant mites control.

Materials and Methods

The present study was conducted in soybean fields of Golestan and Ardabil provinces (Moghan) with 6 treatments and 4 replicates. Treatments were, including clorfenapyr (Payton®) 36% SC 0.5 ml/L (recommended dose), clorfenapyr (Payton®) 36% SC 0.4 ml/L, propargite (Omite®) 57% EC 1 ml/L (recommended dose), bromopropylate (Neuron®) 25% EC 1 ml/L (recommended dose), hexythiazox (Nissorun®) 10%EC 0.75 ml/L (recommended dose) and a control treatment by spraying water. Mean number of mites per leaf was counted one day before and 3, 7, 14, 21 and 28 days after spraying in three floors of plant (bottom, middle and top of plant).The percentage of efficiency was calculated by the Henderson-Tilton method. Statistical analyses were done using SAS software with randomized complete block design in multiple spaces. Data analysis and comparison of means were performed using Tukey test.

Results

The efficacy of studied acaricides was acceptable in all three floors. In Moghan and Glostan province, before spraying on the lower, middle and upper leaves of soybean plants, the number of *T. urticae* mites counted per leaf in different treatments did not differ significantly. Clorfenapyr (Payton®) was effective after 3 days. The percent mortality of mites when were treated with clorfenapyr (0.5 ml/L) in the upper, lower and middle floors was 83-86% in Ardabil province, although has been reported 72-84% for Payton (0.4 ml/L). While in Golestan

1- Assistant Professor, Zoology Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization, AREEO., Tehran, Iran
(*- Corresponding Author Email: marezaie@ut.ac.ir)
2- Assistant Professor, Biological Control Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization, AREEO., Tehran, Iran
3- Assistant Professor, Plant Pest and Diseases Research Department, Agricultural and Natural Resources Research Center, Golestan Province, Gorgan, Iran

province, it has been 100%. The efficacy of the compound was 68-72% (0.4 ml/L) and 78-94% (0.5 ml/L) in Ardabil province (Moghan) and was 100% in Golestan province after 7 days. The knock down effect of this acaricide compared the others was significant. The efficacy of the compound was up to 99% (Ardabil province) and 96% Golestan province after 28 days that indicated the persistence of these acaricides. The results showed that two-spotted spider mite on the lower leaves in both provinces showed more infection. However when used pesticides, it did not show any significant differences. The percentage mortality of mites in Moghan were reported for Payton (0.4 ml/L) (86.32 ± 2.75%, 83.61 ±7.21%), (78.49 ± 4.01%, 82.87 ± 4.58%), (93.52 ± 1.47%, 74.80 ± 9.91%), (95.12 ± 3.90%, 80.39 ± 3.54%) and (99.33 ± 0.67%, 84.82 ± 8.29%) respectively after 3, 7, 14, 21 and 28 days in lower leaves, while the percentage mortality of the spider mites when treated with Payton (0.5 ml/L) after 3, 7, 14, 21 and 28 days were 100 ± 0%, 100 ± 0 %, 94.94 ± 5.05%, 100 ± 0% and 93.95 ± 4.72% and for Payton (0.5 ml/L) were 100 ± 0%, 100 ± 0%, 88.80 ± 8.57%, 95.02 ± 2.87% and 85.51± 4.92% in lower leaves in Glostan province.

Discussion

It is recommended to use chlorfenapyr acaricide with Payton brand due to high short-term effect (three days after spraying) and duration of action up to 28 days after spraying to control two-spotted spider mite in soybean fields. These compounds showed acceptable efficacy in controlling two-spotted sider mites on soybean fields. In most cases, the application of the two concentrations of the clorfenapyr was not significantly different, but the percent mortality was more when it treated with 0.4 ml/L. The number mites in lower floors of soybean was more than the upper and middle floors, but after the application of this pesticides was not significantly different. Based on these results, we recommend the 0.4 ml/L dose of clorfenapyr (Payton®) for the control of two-spotted spider mite in soybean fields.

Keywords: Acaricides, Efficacy, Soybean, Two-spotted spider mite

نشریه پژوهش‌های حفاظت گیاهان ایران
https://jpp.um.ac.ir

مقاله پژوهشی
جلد ۳۶، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱، ص ۴۳-۳۳

کنترل کنه تارتن دولکه‌ای در مزارع سویا با کلرفناپیر (پیتون ®) اس‌سی ۳۶ ٪

مریم رضائی[1*]- لاله ابراهیمی[2]- محمدتقی مبشری[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۰۸

چکیده

کنه تارتن دولکه‌ای از مهمترین آفات مزارع سویا است. این پروژه در مزارع سویا استان‌های اردبیل (مغان) و گلستان با ۶ تیمار و ۴ تکرار شامل آفت‌کش‌های کلرفناپیر (پیتون®) اس‌سی ۳۶٪ با غلظت ۰/۴ و ۰/۵ در هزار، پروپارژیت (اومایت®) ای‌سی ۵۷٪ و بروموپروپیلات (نئورون®) ای‌سی ۲۵٪ با غلظت ۱ در هزار، هگزی‌تیازوکس (نیسورون®) ای‌سی ۱۰ ٪ با غلظت ۰/۷۵ در هزار و تیمار شاهد (آب‌پاشی) انجام شد. تعداد کنه‌های فعال یک روز قبل از سم‌پاشی، سه، هفت، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی در برگ‌های بالایی، میانی و پایینی بوته سویا شمارش شد. تجزیه آماری توسط نرم‌افزار SAS در قالب تجزیه مرکب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در دو مکان صورت گرفت. در هر دو منطقه کلرفناپیر از روز سوم در کنترل کنه تارتن دولکه‌ای موثر بود. در مغان کارایی در صورت کاربرد کلرفناپیر با غلظت ۰/۵ در هزار بین ۸۳-۸۶٪ بوده است و در غلظت ۰/۴ در هزار هم بین ۷۲-۸۴٪ بود، در گلستان کارایی ۱۰۰ درصد بوده است. روز هفتم بعد از سم‌پاشی کارایی این ترکیب، در غلظت ۰/۴ در هزار بین ۶۸-۷۲٪ و در غلظت ۰/۵ در هزار بین ۷۸-۹۴ ٪ در مغان است و درگلستان کارایی ۱۰۰درصد بوده است. تعداد کنه تارتن در برگ‌های پایینی بیشتر از برگ‌هایی میانی و بالایی بوته سویا بود، اما بعد از کاربرد آفت‌کش‌ها اختلاف معنی‌دار نبود. با پایش مزرعه به خصوص در مناطق حاشیه‌ای، در صورت خسارت ۱۰ تا ۱۵ درصدی بایستی کنترل انجام شود. به‌کارگیری غلظت مصرفی ۰/۴ در هزار این کنه‌کش را برای کنترل کنه تارتن دولکه‌ای در مزارع سویا با محلول‌پاشی جامع روی تمامی قسمت‌های مختلف بوته سویا توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سویا، کارایی، کنه تارتن دولکه‌ای، کنه‌کش

مقدمه

سویا از مهمترین دانه‌های روغنی است که در مناطقی از کشور (استان‌های گلستان، اردبیل و مازندران) کشت می‌شود. در سال ۱۳۹۸ سطح زیر کشت سویا در کشور ۲۹۳۲۵ هکتار و تولید آن ۶۷۱۷۹ تن بوده است. استان اردبیل۱۰۰۵۰ هکتار (۳۴٪)، گلستان۱۵۵۰۰ هکتار (۵۲٪) و استان مازندران ۳۶۴۰ هکتار (۱۲٪) را از سطح زیر کشت سویا را در کشور به خود اختصاص داده‌اند. از نظر میزان تولید، بیشترین میزان تولید محصول سویا در دو استان اردبیل (منطقه مغان) با تولید حدود ۲۶۵۰۰ تن و سهم ۳۹ درصد از کل میزان تولید و استان گلستان با تولید حدود ۳۵۲۰۰ تن و سهم ۵۲ درصد از کل میزان تولید از تولیدکنندگان مهم سویا در کشور به شمار می‌روند. میزان تولید سویا در استان مازندران ۶۲۵۱ تن و سهم ۹ درصدی از کل تولید سویا را در کشور دارد (Ahmadi *et al*., 2012).

یکی از مهمترین آفات گیاه سویا کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae Koch* است (Gallo *et al*., 2002). کنه تارتن دولکه‌ای از آفات مهم سویا به خصوص در مناطق گرمسیری است. این کنه از مهم‌ترین و زیان‌آورترین آفات سویا در تابستان‌های گرم و خشک است که غالبا در پایان مرحله رویشی و آغاز مرحله زایشی شروع به ایجاد خسارت می‌کند (Haile and Higley, 2003). برگ‌های آسیب دیده زرد و قهوه‌ای شده و قبل از موعد می‌ریزند

۱- استادیار، بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
(*- نویسنده مسئول: (Email: marezaie@ut.ac.ir
۲- استادیار، بخش تحقیقات کنترل بیولوژیک، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۳- استادیار، بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، گرگان، ایران
DOI: 10.22067/JPP.2021.69073.1014

(Suekane *et al.*, 2012).کنه تارتن دولکه‌ای یک آفت مکنده است که محصول سویا را کاهش می‌دهد و روی کیفیت دانه‌های سویا هم تاثیر دارد. میزان قند دانه‌ها کاهش یافته و میزان نیتروژن و فسفر برگ‌های سویا کم می‌شود (Hilderbrand *et al.*, 1986) و این موضوع زمینه‌ساز حساسیت گیاه به بیماری‌ها و تنش‌های محیطی می‌شود (Atkinson and Peter, 2012). ساختار پروتئین دانه‌های سویا خسارت دیده با کنه تارتن دولکه‌ای تغییر یافته، بصورتی که برای مصرف علف‌خواران کیفیت پایین‌تری خواهد داشت (Bosnyake *et al.*, 2017). کنه تارتن دولکه‌ای در شرایط گرم و خشک تابستان در مناطق مختلف کشور از جمله منطقه مغان می‌تواند مشکل‌ساز باشد، به ویژه اینکه بادهای با سرعت بالای ۱۵ کیلومتر در ساعت در بعد از ظهر، در ماه مرداد در منطقه مغان شرایط را برای پراکنده شدن سریع این آفت فراهم می‌آورد (Ebrahimi, 2016). غلاف‌های گیاهان سویای آلوده به کنه شکننده‌تر هستند و احتمال پاره شدن آن‌ها بیشتر است که باعث افزایش خسارت خواهد شد. عدم کنترل مناسب می‌تواند منجر به کاهش شدید محصول سویا گردد. دوره زیستی کوتاه این کنه، میزان زادآوری زیاد این آفت و توانایی در ایجاد مقاومت به بسیاری از کنه‌کش‌ها، کنترل این آفت را مشکل ساخته است (Sedaratian *et al.*, 2009). کنترل شیمیایی یکی از رایج‌ترین روش‌های کنترل این آفت است که بیشتر کشاورزان از آن برای مهار جمعیت‌های این آفت استفاده می‌کنند.

کلرفناپیر[1](IRAC 13) با نام تجاری پیتون یک حشره‌کش– کنه‌کش موثر در کنترل آفات مهمی همچون کنه‌های تارسونومید[2]، کنه‌های تارتن و حشراتی مانند سفیدبالک‌ها استفاده می‌شود. این آفت‌کش متعلق به گروه شیمیائی Pyrroles است که در طبقه‌بندی ایراک تحت عنوان دقیق‌تر "بازدارنده‌های اکسیداتیوفسفوریلیشن از طریق اختلال در شیب غلظتی پروتون‌ها[3]" معرفی شده‌اند. بنابراین نحوه عمل این کنه‌کش اختلال در این فرآیند آنزیمی است که در میتوکندری سلول به منظور تولید ATP انجام می‌شود (Raghavendra *et al.*, 2011).

برای کنترل حشرات وکنه‌های مقاوم به حشره‌کش‌های کاربامات، فسفره و پیروتروئید موثر است (Leod *et al.*, 2002; Zhao *et al.*, 2017)، این آفت‌کش خاصیت بازدارندگی PBO (پیپرونیل بوتوکساید) را دارد (PBO یک سینرژیست است که آنزیم‌های خاص متابولیک را درون حشرات و کنه‌های مقاوم به آفت‌کش‌ها مهار می‌کند) و این حشره‌کش- کنه‌کش دارای تاثیر تماسی گوارشی است (Raghavendra *et al.*, 2011).

کنه تارتن دولکه‌ای به علت دارا بودن سیکل زندگی کوتاه، در مدت کوتاهی جمعیت آنها افزایش یافته و باعث ایجاد خسارت بالائی به گیاه سویا می‌شود. استفاده غیر اصولی از آفت‌کش‌ها سبب پیدایش مقاومت، نابودی دشمنان طبیعی، به هم ریختگی شدید تعادل زیستی مجموعه گیاهان و جانوران، آلودگی محیط زیست و وجود باقیمانده غیر مجاز در محصول کشاورزی می‌شود. به منظور بهبود کیفیت و رفع این معضلات، کاربرد منطقی و اصولی آفت‌کش‌ها ضروری است. کنترل شیمیایی آفات به عنوان یکی از مهم‌ترین روش‌های مبارزه در مدیریت تلفیقی نقش مهمی دارد و همیشه در کنار سایر روش‌های کنترل، استفاده از آفت‌کش‌ها در حد معقول و منطقی لازم و ضروری به نظر می‌رسد و هر چند وقت یک بار آفت‌کش جدیدی به بازار عرضه می‌شود که مصرف آنها بایستی جایگزین یا در کنار آفت‌کش‌های قدیمی در دستور کار مبارزه با آفات قرار گیرد.

در این پژوهش تاثیر آفت‌کش کلرفناپیر با نام تجاری پیتون در مقایسه با چند کنه‌کش متداول در مزارع سویا شامل پروپارژیت[4] (IRAC 12C propargite) ای‌سی ۵۷٪ با نام تجاری اومایت، برومپروپیلات[5](IRAC UN* bromopropylate) (نئورون®) ای‌سی ۲۵٪ و کنه‌کش نیسورون® ای‌سی ۱۰٪ با ماده موثره هگزی‌تیازوکس[6] (IRAC 10A Hexythiazox) (Norbakhesh, 2019) برای کنترل کنه تارتن دولکه‌ای در مزارع سویا در دو استان اردبیل و گلستان در برگ‌های بالایی، میانی و پایینی بررسی شد تا مشخص شود که آیا از کارائی لازم برای کنترل آفات برخوردار است یا نه ؟.. در مزارع سویا تناوب استفاده از کنه‌کش‌های مختلف (پروپارژیت، تترادیفون و برومپروپیلات) توصیه می‌شوند (Norbakhesh, 2019) و استفاده از کنه‌کش‌های جدید در کنترل موثر کنه تارتن دولکه‌ای کمک موثری خواهد داشت.

مواد و روش‌ها

از اواسط خرداد ماه سال ۱۳۹۸، نمونه‌برداری هفتگی از مزارع سویا (مناسب برای انجام آزمایش) استان‌های اردبیل (دشت مغان) و گلستان صورت گرفت. از کشت بهاره برای آزمون‌ها استفاده شد. تاریخ کشت بوته‌ها خرداد ماه بود، آبیاری به صورت نشتی و رقم سویا ویلیامز بود. آزمون‌ها در مرداد ماه انجام شد. زمانی که بیشتر بوته‌های سویا به کنه تارتن آلوده شدند، برگ‌ها با نوارهای زرد و قهوه‌ای مشاهده شد. تغییر رنگ در برگ‌های پایین‌تر مشهودتر بود و مناطق حاشیه و خشک‌تر مزرعه آلودگی را زودتر نشان داد. در هر استان، یک مزرعه آلوده انتخاب شد. نمونه‌برداری یک روز قبل از انجام آزمون

1- Chlorfenapyr
2- tarsonomid
3- Uncouplers of oxidative phosphorylation via disruption of the proton gradient
4- Inhibitors of mitochondrial ATP synthase (12)
5- Compounds of unknown or uncertain MoA (UN)
6- Mite growth inhibitors affecting CHS1 (10)

صورت گرفت. برگ‌ها در کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل شد و در مسیر انتقال در جای سرد و یا در یونولیت حاوی یخ نگهداری شد و تا زمان شمارش (حداکثر ۲۴ ساعت) در یخچال نگهداری شد. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در دو مکان (گرگان و دشت مغان) با ۶ تیمار و ۴ تکرار انجام گرفت. در مورد غلظت‌های آفت‌کش‌ها، بر اساس توصیه‌ی سازمان حفظ نباتات کشور (Novbakhesh, 2019) عمل شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۱- کنه‌کش پیتون اس‌سی ۳۶٪ با ماده موثره کلرفناپیر با غلظت ۰/۵ در هزار (غلظت توصیه‌شده)، ۲- کنه‌کش پیتون اس‌سی ۳۶ ٪ با ماده موثره کلرفناپیر با غلظت ۰/۴ در هزار، ۳- کنه‌کش پروپارژیت ای‌سی ۵۷ ٪ با نام تجاری اومایت (غلظت توصیه‌شده) یک در هزار، ۴- بروموپروپیلات (نئورون®) ای‌سی۲۵ ٪ با غلظت یک در هزار (غلظت توصیه‌شده)، ۵- کنه‌کش نیسورون ای‌سی ۱۰ ٪ با ماده موثره هگزی‌تیازوکس با غلظت ۰/۷۵ در هزار (غلظت توصیه‌شده) و ۶- تیمار شاهد (آب‌پاشی) بودند. نمونه‌برداری از مزارع سویا یک روز قبل از سم‌پاشی و سه، هفت، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی انجام شد. شش برگ از هر کرت آزمایشی (به ابعاد ۱/۵×۱/۵ متر) در برگ‌های (تاج، میانه و برگ‌های زیرین) جمع‌آوری شد و نمونه‌ها داخل پلاستیک‌های هوادار به آزمایشگاه منتقل و ظرف مدت ۲۴ ساعت شمارش شد. برای سم‌پاشی از دستگاه سم‌پاش ۱۰۰ لیتری (فرغونی) استفاده شد و قبل از استفاده از آفت‌کش، سم‌پاش کالیبره شد. سم-پاشی صبح زود انجام گرفت. زمان سم‌پاشی بوته‌های سویا در مرحله گل‌دهی بود و میزان آب مصرفی ۲۰۰ لیتر در هکتار بود. میزان محلول‌پاشی روی هر بوته بین ۴ تا ۵ لیتر بود. تعداد کنه‌های زنده (مراحل فعال) در هر برگ شمارش شد. درصد تلفات، با استفاده از فرمول هندرسون و تیلیتون تعیین شد. $100 \times (1-(T_a/C_a \times C_b/T_b))=$ درصد تاثیر (کارایی) تیمارها. در این فرمول، T_b تعداد کنه‌ها در تیمارها بعد از انجام آزمایش و T_a قبل از انجام آزمایش است. C_b تعداد کنه‌ها در شاهد بعد از انجام آزمایش و C_a قبل از انجام آزمایش است (Henderson and Tilton, 1955). با توجه به اثر متقابل تیمار و مکان، از تجزیه مرکب استفاده شد و از نرم‌افزار SAS نسبت به تعیین میانگین‌ها و گروه‌بندی تیمارها اقدام شد. برای مقایسه میانگین از روش توکی استفاده شد (SAS, 2003).

نتایج

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر متقابل مکان در تیمار اختلاف معنی‌داری دارد و با توجه به این موضوع داده‌ها بر پایه‌ی طرح بلوک‌های کامل تصادفی در هر استان به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت (سه روز بعد از تیمار (F=۱۵/۳۲، df=۴۰،۱۹، P <۰/۰۰۱)، هفت روز بعد از تیمار (F=۴/۰۴، df=۴۰،۱۹، P<۰/۰۰۱)، ۱۴روز بعد از تیمار (F=۳/۱۴، df=۴۰،۱۹، P <۰/۰۰۱)، ۲۱ روز بعد از تیمار (F=۱۰/۵۸، df=۴۰،۱۹، P <۰/۰۰۱) و ۲۸ روز بعد از تیمار (F=۷/۰۶، df=۴۰،۱۹، P<۰/۰۰۱)).

در مغان قبل از سم‌پاشی در برگ‌های پایینی، میانی و بالایی بوته‌های سویا، تعداد کنه‌های *T. urticae* شمارش شده در هر برگ در تیمارهای مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشت (برگ‌های پایینی (P=۰/۶، df=۵،۴۲، F=۰/۷۰)، برگ‌های میانی (P=۰/۶۵، df=۵،۴۲، F=۰/۶۶) و برگ‌های بالایی (P=۰/۶۱، df=۵،۴۲، F=۰/۷۱)). در استان گلستان هم تعداد کنه تارتن شمارش شده در هر برگ قبل از انجام آزمون در برگ‌های بالایی بوته در نوبت‌های متوالی با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشت (P=۰/۴۲، df=۵،۱۸، F=۱/۰۳)، به همین ترتیب در برگ‌های میانی و پایینی بوته هم اختلاف معنی‌دار نبود (در برگ‌های پایینی (P=۰/۱۸، df=۵،۱۸، F=۱/۷۲) و برگ‌های میانی (P=۰/۷۵، df=۵،۱۸، F=۰/۵۴) (جدول ۱).

منطقه مغان استان اردبیل

در برگ‌های بالایی به استثنای ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی اختلاف بین درصد تلفات کنه تارتن در تیمارهای مختلف مشاهده نشد (سه روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۹۳، df=۴،۳۵، F=۰/۲۰)، هفت روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۳۲، df=۴،۳۵، F=۱/۲۱)، ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۱، df=۴،۳۵، F=۳/۶۷)، ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۲۳، df=۴،۳۵، F=۱/۴۶) و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۷۲، df=۴،۳۵، F=۰/۵۲)).

در برگ‌های میانی هم اختلاف معنی‌دار تنها در ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی بود (سه روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۳۶، df=۴،۳۵، F=۰/۱۹)، هفت روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۳۲، df=۴،۳۵، F=۱/۶۴)، ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۰۰۱، df=۴،۳۵، F=۵/۸۳)، ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۵۹، df= ۴،۳۵، F=۰/۷۰) و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۹۳، df=۴،۳۵، F=۰/۲۲)).

در برگ‌های پایینی اختلاف معنی‌دار در ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی وجود داشت (سه روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۱۸، df=۴،۳۵، F=۱/۶۳)، هفت روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۹۲، df=۴،۳۵، F=۰/۲۳)، ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۰۱، df=۴،۳۵، F=۳/۷۷)، ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی (P=۰/۰۱، df= ۴،۳۵، F=۴/۲۴) و ۲۸ روز بعد از سم پاشی (P=۰/۰۴، df=۴،۳۵، F=۴/۰)) (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین تعداد افراد فعال کنه تارتن دولکه‌ای در هر برگ سویا یک روز قبل از سم‌پاشی در منطقه مغان استان اردبیل و استان گلستان در سال ۱۳۹۸

Table 1- The average active of two-spotted sider mite on each soybean leaf one day before spraying in Moghan region of Ardabil province and Golestan province in 2019

	Place (مکان)	Clorfenapyr (Payton®) 0.4 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۴ در هزار	Clorfenapyr 0.5 (Payton®) ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۵ در هزار	Propargite (omite®) 1 ml/L پروپارژیت به میزان ۱ در هزار	Hexythiazox (Nissorun®) 0.75 ml/L هگزی‌تیازوکس به میزان ۰/۷۵ در هزار	Bromopropylate (Neuron®) 1 ml/L بروموپروپیلات به میزان ۱ در هزار	Control (شاهد)
Upper floor (برگ‌های بالایی)	Moghan (مغان)	25.0± 8.23 [a]	20.25± 8.66 [a]	23.0± 8.50[a]	17.62± 10.26 [a]	17.62± 6.06 [a]	24.25± 4.26 [a]
	Glosten (گلستان)	83.71± 12.17 [a]	78.23+11.64[a]	79.84±7.72[a]	89.59± 3.18 [a]	93.42± 4.35 [a]	93.42± 4.35 [a]
Middle floor (برگ‌های میانی)	Moghan (مغان)	24.25 ± 6.28 [a]	32.50 + 5.30 [a]	30.62 ± 6.22 [a]	28.75 ± 4.23 [a]	27.87 ± 5.24 [a]	27.87 ± 8.22 [a]
	Glosten (گلستان)	24.25 ± 5.75 [a]	32.50 ± 7.12 [a]	30.62 ± 2.51 [a]	28.75 ± 2.64 [a]	28.87 ± 5.15 [a]	17.87 ± 7.15 [a]
Lower floor (برگ‌های پایینی)	Moghan (مغان)	20.25 ± 10.58 [a]	25.00 ± 8.01 [a]	23.00 ± 6.93 [a]	23.62 ± 7.79 [a]	17.87 ± 9.58 [a]	24.25 ± 3.48 [a]
	Glosten (گلستان)	39.13 ± 6.59 [a]	44.25 ± 7.94 [a]	44.75 ± 7.07 [a]	43.38 ± 6.59 [a]	30.00 ± 11.94 [a]	46.13±7.47[a]

The means were compared with Tukey test.*

میانگین‌ها با آزمون توکی مقایسه شده است.

*Same letters in the row indicate a no significant difference between the treatments at the 95% probability level.

حروف مشابه در ردیف‌ها در سطح ۹۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارد.

درصد تلفات کنه تارتن دولکه‌ای در صورت کاربرد کنه‌کش کلرفناپیر با غلظت ۰/۴ در هزار در روزهای بعد از سم‌پاشی به ترتیب سه، هفت، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز در برگ‌های پایینی بوته ۹۵/۱۲±۲/۸۰٪، ۷۴/۸۰±۹/۹۱٪، ۸۲/۸۷±۴/۵۸٪، ۸۶/۳۲±۲/۷۵٪ و ۸۴/۸۲±۸/۲۹٪ بود و در صورت کاربرد کنه‌کش کلرفناپیر با غلظت ۰/۵ در هزار در روزهای بعد از سم‌پاشی به ترتیب سه، هفت، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز در برگ‌های پایین ۷۸/۴۹±۴/۰۱٪، ۸۳/۶۱±۷/۱۲٪، ۹۳/۵۲±۱/۴۷٪ ، ۹۰/۳۹±۳/۵۴٪ و ۹۹/۳۳± ۰/۶۷٪ بود (جدول ۲).

در مغان کارایی کنه‌کش‌های کلرفناپیر (دو غلظت مورد بررسی)، سه کنه‌کش شاهد پروپارژیت، هگزی‌تیازوکس و بروموپروپیلات، سه و هفت روز بعد از سم‌پاشی در هر سه برگ‌هایی مورد بررسی اختلاف معنی‌داری نداشت و درصد تلفات در صورت کاربرد کلرفناپیر در غلظت ۰/۵ در هزار (همه روزهای پس از سم‌پاشی) در برگ‌های بالایی، پایینی و میانی بین ۷۳-۹۹ درصد بود و در غلظت ۰/۴ در هزار هم در سه برگ‌های مورد بررسی بین ۶۸-۹۵ ٪ گزارش شد.

در برگ‌های بالایی چهارده روز بعد از سم‌پاشی در مغان اختلاف بین کارایی کنه‌کش‌ها معنی‌دار بود. در ۱۴ روز پس از سم‌پاشی، در برگ‌های بالایی و پایینی درصد کارایی کنه‌کش کلرفناپیر با غلظت ۰/۵ در هزار در حدود ۹۴ ٪ گزارش شد. کارایی کنه‌کش‌های مورد بررسی در ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی در برگ‌های بالایی و میانی اختلاف معنی‌داری نداشت. بیست و هشت روز بعد از سم‌پاشی در برگ‌های پایینی، درصد تلفات کنه تارتن در صورت کاربرد دو غلظت کنه‌کش کلرفناپیر (۰/۴ در هزار) ۸۴/۸۲±۸/۲۹ ٪ و کلرفناپیر (۰/۵ در هزار) ۹۹/۷۳±۰/۶۷ ٪ بود.

استان گلستان

در برگ‌های بالایی درصد تلفات سه، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (سه روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۱، df=۴،۱۵، F=۵/۰۲)، ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۱، df=۴،۱۵، F=۱۷/۷۴)، ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۵، df=۴،۱۵، F= ۴/۰) و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۱، df=۴،۱۵، F=۱۰/۱۹)). تقریبا در تمامی روزهای نمونه‌برداری به استثنای ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی درصد تلفات کنه‌ها در صورت تیمار با کلرفناپیر با غلظت (۰/۵ در هزار) ۱۰۰ درصد است. درصد تلفات در غلظت ۰/۴ در هزار در روزهای متوالی به ترتیب ۱۰۰±۰٪، ۱۰۰±۰٪، ۹۳/۱۷± ۶/۸۳٪، ۸۷/۴۰± ۷/۵۹٪ و ۷۷/۴۱± ۷/۳۲٪ بود (جدول ۳).

جدول ۲- مقایسه درصد تلفات کنه *Tetranychus urticae* در برگ‌هایی بالایی، پایینی و وسطی سویا در صورت کاربرد آفت‌کش‌های کلرفناپیر (دو غلظت ۰/۴ و ۰/۵ در هزار)، پروپارژیت، هگزی‌تیازوکس و بروموپروپیلات (غلظت توصیه شده) در استان اردبیل در سال ۱۳۹۸

Table 2- Comparison of *Tetranychus urticae* precent mortality when were treated with Payton (0.4 and 0.5 ml/L), Propargite, Hexythiazox and Bromopropylate (recommended dose) in the upper, lower and middle floors in Ardabil province (Moghan) in 2019

		3 days (سه روز)	7 days (هفت روز)	14 days (۱۴ روز)	21 day (۲۱ روز)	28 days (۲۸ روز)
Upper floor (برگ‌های بالایی)	Clorfenapyr (Payton®) 0.4 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۴ در هزار	79.89 ± 5.82 a	82.73 ± 8.52 a	71.54 ±11.87 ab	86.53 ± 12.17 a	83.92 ± 6.14 a
	Clorfenapyr (Payton®) 0.5 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۵ در هزار	83.17 ± 9.26 a	85.65 ± 6.40 a	93.59 ± 4.63 a	72.51 ± 13.36 a	77.13 ± 2.53 a
	Propargite (Omite®) 1 ml/L پروپارژیت به میزان ۱ در هزار	78.42 ± 8.84 a	70.93 ± 7.72 a	72.75 ± 11.53 ab	87.38 ± 8.11 a	89.09 ± 0.92 a
	Hexythiazox (Nissorun®) 0.75 ml/L هگزی‌تیازوکس به میزان ۰/۷۵ در هزار	79.89 ± 5.82 a	73.41 ± 7.99 a	48.16 ± 11.94 b	67.91 ± 12.10 a	84.79 ± 5.26 a
	Bromopropylate (Neuron®)1 ml/L بروموپروپیلات به میزان ۱ در هزار	87.17 ± 3.69 a	89.47 ± 5.85 a	80.18 ± 8.73 ab	98.86 ± 1.15 a	89.80 ± 5.93 a
Middle floor (برگ‌های میانی)	Clorfenapyr (Payton®) 0.4 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۴ در هزار	78.68 ± 6.82 a	68.16 ± 8.50 a	92.65 ± 2.90 a	83.71 ± 12.17 a	92.47 ± 4.60 a
	Clorfenapyr (Payton®) 0.5 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۵ در هزار	85.49 ± 6.03a	94.07 ± 2.79 a	75.80 ± 9.09 b	78.23 ± 11.64 a	91.55 ± 5.38 a
	Propargite (Omite®) 1 ml/L پروپارژیت به میزان ۱ در هزار	79.45 ± 4.42 a	77.63 ± 9.37 a	75.32 ± 6.59 b	79.84 ± 7.72 a	95.60 ± 2.34 a
	Hexythiazox (Nissorun®) 0.75 ml/L هگزی‌تیازوکس به میزان ۰/۷۵ در هزار	75.42 ± 6.64 a	80.67 ± 7.85 a	48.16 ± 11.94 c	89.59 ± 3.18 a	89.04 ± 7.92 a
	Bromopropylate (Neuron®)1 ml/L بروموپروپیلات به میزان ۱ در هزار	89.61 ± 1.45 a	73.43 ± 8.18 a	76.32 ± 7.47 b	93.42 ± 4.35 a	89.86 ± 5.89 a
Lower floor (برگ‌های پایینی)	Clorfenapyr (Payton®) 0.4 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۴ در هزار	86.32 ± 2.75 a	82.87 ± 4.58 a	74.80 ± 9.91ab	95.12 ± 2.80 a	84.82 ± 8.29 a
	Clorfenapyr (Payton®) 0.5 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۵ در هزار	83.61 ± 7.12 a	78.49 ± 4.01 a	93.52 ± 1.47 a	90.39 ± 3.54 a	99.33 ± 0.67 a
	Propargite (Omite®) 1 ml/L پروپارژیت به میزان ۱ در هزار	92.36 ± 2.51 a	77.69 ± 4.93 a	45.01 ± 9.57 b	88.35 ± 7.03 a	90.49 ± 4.67 a
	Hexythiazox (Nissorun®) 0.75 ml/L هگزی‌تیازوکس به میزان ۰/۷۵ در هزار	86.48 ± 2.64 a	76.47 ± 6.79 a	57.60 ± 10.73 ab	75.62 ± 1.53 b	83.37 ± 2.26 b
	Bromopropylate (Neuron®)1 ml/L بروموپروپیلات به میزان ۱ در هزار	95.28 ± 1.15 a	79.87 ± 4.58 a	55.49 ± 13.56 ab	90.34 ± 4.24 a	79.88 ± 3.93 b

The means were compared with Tukey test.*

میانگین‌ها با آزمون توکی مقایسه شده است.

Different letters in the row indicate a significant difference between the treatments at the 95% probability level.*

حروف مختلف در ردیف‌ها در سطح ۹۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند.

در برگ‌های بالایی اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای کلرفناپیر و پروپارژیت با تیمارهای هگزی‌تیازوکس و بروموپروپیلات بود که درصد تلفات بالاتری در تیمارهای کلرفناپیر و پروپارژیت نسبت به دو تیمار بروموپروپیلات و هگزی‌تیازوکس مشاهده شد.

در برگ‌های میانی هم سه، هفت، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز اختلاف معنی‌دار بود (سه بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۰۱، df=۴،۱۵، F=۱۷/۷۰)، هفت روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۱، df=۴،۱۵، F=۴/۹۸)، ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۱، df=۴،۱۵، F= ۵/۲۰)، ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۱، df=۴،۱۵، F=۹/۶۰) و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۱، df=۴،۱۵، F=۱۰/۲۵)).

در برگ‌های میانی درصد تلفات در صورت تیمار با کلرفناپیر (غلظت ۰/۵ در هزار) به غیر از ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی، در تمامی روزهای نمونه‌برداری ۱۰۰ درصد بود، درصد تلفات در روزهای متوالی بعد از سم‌پاشی در صورت تیمار با کلرفناپیر (غلظت ۰/۴ در هزار) به ترتیب ۰±۱۰۰٪، ۰±۱۰۰٪، ۷/۵۹±۸۷/۲۵ ٪، ۰±۱۰۰٪ و ۶/۷۳ ±۸۳/۵۹ ٪ بود. در تمامی روزها اختلاف بین تیمار کلرفناپیر (هر دو غلظت)، بروموپروپیلات، هگزی‌تیازوکس و پروپارژیت معنی‌دار بود و کمترین درصد تلفات در هگزی‌تیازوکس مشاهده شد.

جدول ۳- مقایسه درصد تلفات کنه *Tetranychus urticae* در برگ‌هایی بالایی، پایینی و وسطی سویا در صورت کاربرد آفت‌کش‌های کلرفناپیر (دو غلظت ۰/۴ و ۰/۵ در هزار)، پروپارژیت، هگزی‌تیازوکس و بروموپروپیلات (غلظت توصیه شده) در استان گلستان در سال ۱۳۹۸

Table 3- Comparison of *Tetranychus urticae* precent mortality when were treated with Payton (0.4 and 0.5 ml/L), Propargite, Hexythiazox and Bromopropylate (recommended dose) in the upper, lower and middle floors in Ardabil province (Moghan) in 2019

		3 days (سه روز)	7 days (۷ روز)	14 days (۱۴ روز)	21 day (۲۱ روز)	28 days (۲۸ روز)
Upper floor (برگ‌های بالایی)	Clorfenapyr (Payton®) 0.4 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۴ در هزار	100 ± 0 a	100 ± 0 a	93.17 ± 6.83 a	87.40 ± 7.59 ab	77.41 ± 7.32 b
	Clorfenapyr (Payton®) 0.5 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۵ در هزار	100 ± 0 a	100 ± 0 a	100 ± 0 a	100 ± 0 a	95.88 ± 4.11 a
	Propargite (Omite®) 1 ml/L پروپارژیت به میزان ۱ در هزار	95.83 ± 4.17 a	94.17 ± 3.53 a	94.53 ± 5.46 a	61.38 ± 8.14 bc	73.81 ± 4.41 b
	Hexythiazox (Nissorun®) 0.75 ml/L هگزی‌تیازوکس به میزان ۰/۷۵ در هزار	43.18 ± 6.42 b	77.94 ± 6.14 b	55.15 ± 7.68 c	39.31 ± 11.54 c	52.82 ± 7.95 c
	Bromopropylate (Neuron®)1 ml/L بروموپروپیلات به میزان ۱ در هزار	39.82 ± 5.27 b	84.16 ± 6.62 b	86.32 ± 4.92 b	66.24 ± 4.07 bc	58.35 ± 8.76 c
Middle floor (برگ‌های میانی)	Clorfenapyr (Payton®) 0.4 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۴ در هزار	100 ± 0 a	100 ± 0 a	87.25 ± 7.59 b	100 ± 0 a	83.59 ± 6.73 a
	Clorfenapyr (Payton®) 0.5 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۵ در هزار	100 ± 0 a	100 ± 0 a	100 ± 0 a	100 ± 0 a	82.13 ± 5.85 a
	Propargite (Omite®) 1 ml/L پروپارژیت به میزان ۱ در هزار	85.00 ± 1.5 b	78.00 ± 8.75 ab	57.14 ± 5.97 c	73.0 ± 9.43 b	61.76 ± 5.94 b
	Hexythiazox (Nissorun®) 0.75 ml/L هگزی‌تیازوکس به میزان ۰/۷۵ در هزار	25.58 ± 6.89 c	50.97 ± 6.03 b	69.04 ±11.29 a	36.11 ± 7.88 c	31.11 ± 5.14 c
	Bromopropylate (Neuron®)1 ml/L بروموپروپیلات به میزان ۱ در هزار	51.97 ± 5.69 c	87.75 ± 12.80 ab	80.63 ± 6.62 c	68.47 ± 4.25 b	45.84 ± 5.35 c
Lower floor (برگ‌های پایینی)	Clorfenapyr (Payton®) 0.4 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۴ در هزار	100 ± 0 a	100 ± 0 a	88.80 ± 8.57 a	95.02 ± 2.87 ab	85.51 ± 4.29 ab
	Clorfenapyr (Payton®) 0.5 ml/L کلرفناپیر به میزان ۰/۵ در هزار	100 ± 0 a	100 ± 0 a	94.94 ± 5.05 a	100 ± 0 a	93.95 ± 4.72 a
	Propargite (Omite®) 1 ml/L پروپارژیت به میزان ۱ در هزار	100 ± 0 a	90.34 ± 4.52 ab	82.22 ± 7.83 a	71.36 + 2.87 cd	69.94 ± 4.84 bc
	Hexythiazox (Nissorun®) 0.75 ml/L هگزی‌تیازوکس به میزان ۰/۷۵ در هزار	89.03 ± 4.76 b	75.61 ± 7.37 b	68.41 ± 3.93 a	54.74 + 6.64 d	49.57 ± 6.12 c
	Bromopropylate (Neuron®)1 ml/L بروموپروپیلات به میزان ۱ در هزار	91.78 ± 1.70 ab	81.94 ± 7.39 ab	79.95 ± 8.82 a	76.62 + 2.54 bc	59.88 ± 6.53 c

The means were compared with Tukey test.⁕

میانگین‌ها با آزمون توکی مقایسه شده است.

⁕ Different letters in the row indicate a significant difference between the treatments at the 95% probability level.

حروف مختلف در ردیف‌ها در سطح ۹۵٪ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند.

در برگ‌های پایینی به استثنای ۱۴ روز بعداز سم‌پاشی در سایر تیمارها اختلاف بین تیمارها معنی‌دار بود (سه روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۱، df=۴،۱۵، F=۵/۵۸)، هفت روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۱، df=۴،۱۵، F=۴/۳۶)، ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۱، df=۴،۱۵، F= ۱۷/۱۹) و ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی (P<۰/۰۱، df=۴،۱۵، F=۱۰/۹۷)).

درصد تلفات ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی اختلاف بین تیمارها مشاهده نشد. در سایر روزهای بعد از سم‌پاشی اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای کلرفناپیر (هر دو غلظت)، پروپارژیت با هگزی‌تیازوکس و بروموپروپیلات گزارش شد.

درصد تلفات در صورت تیمار با کلرفناپیر (غلظت ۰/۵ در هزار) در روزهای متوالی بعد از سم‌پاشی سه، هفت، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز به ترتیب ۱۰۰±۰٪، ۱۰۰ ±۰٪، ۹۴/۹۴±۵/۰۵٪، ۱۰۰±۰ ٪ و ۹۳/۹۵±۴/۷۲٪ و در صورت تیمار با کلرفناپیر (۰/۴ در هزار) به ترتیب ۱۰۰±۰٪، ۱۰۰±۰٪، ۸۸/۸۰±۸/۵۷٪، ۹۵/۰۲±۲/۸۷٪ و ۸۵/۵۱±۴/۹۲ ٪ بود.

در استان گلستان کارایی کنه‌کش‌های مورد بررسی در برگ‌های بالایی، میانی و پایینی اختلاف معنی‌داری داشت. در برگ‌های بالایی به غیر از ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی در سایر موارد تلفات کنه‌های تارتن در صورت کاربرد دو غلظت کلرفناپیر و پروپارژیت به طور معنی‌داری بیشتر از درصد تلفات کنه‌های تارتن در صورت کاربرد دو کنه‌کش هگزی‌تیازوکس و بروموپروپیلات بود.

در ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی هم درصد تلفات *T. urticae* در صورت کاربرد دو غلظت کلرفناپیر با سایر کنه‌کش‌ها اختلاف نشان داد. در برگ‌های میانی درصد تلفات در صورت کاربرد کلرفناپیر (غلظت ۰/۴ و ۰/۵ در هزار) با سایر کنه‌کش‌ها اختلاف معنی‌داری را نشان داد. در برگ‌های پایینی هم درصد تلفات کنه‌های تارتن در صورت کاربرد کلرفناپیر (هر دو غلظت)، پروپارژیت و بروموپروپیلات در سه روز بعد از سم‌پاشی با تیمار هگزی‌تیازوکس اختلاف معنی‌داری داشت. بیشترین درصد تلفات کنه‌های تارتن هفت روز بعد از سم‌پاشی در صورت کاربرد کلرفناپیر (غلظت ۰/۴ و ۰/۵ در هزار) بود. بیست و یک روز بعد از سم‌پاشی هم بیشترین درصد تلفات کنه‌های تارتن در صورت کاربرد کلرفناپیر با دو غلظت بود. بیست و هشت روز بعد از سم‌پاشی هم بیشترین درصد تلفات کنه تارتن در صورت کاربرد کلرفناپیر با غلظت ۰/۵ در هزار بود.

بحث

در این پژوهش غلظت توصیه شده و ۲۰ ٪ کمتر از غلظت توصیه شده آفت‌کش کلرفناپیر با نام تجاری پیتون و سه کنه‌کش شاهد پروپارژیت، هگزی‌تیازوکس و بروموپروپیلات (آفت‌کش‌های رایج مورد استفاده برای کنترل کنه تارتن دولکه‌ای روی گیاه سویا) قادر به کنترل موثر کنه تارتن دولکه‌ای روی گیاه سویا در دو استان گلستان و اردبیل (استان‌های با ۸۹ ٪ از سطح زیر کشت سویا در کشور) بودند. آفت‌کش کلرفناپیر با نام تجاری پیتون، کارایی بالاتری از کنه‌کش‌های شاهد در این پژوهش داشت.

در این پژوهش هر دو غلظت آزمایشی این آفت‌کش باعث کنترل موثر کنه تارتن دولکه‌ای در گیاه سویا شده است. این آفت‌کش تاثیر سریع (سه روز بعد از سم‌پاشی) و تاثیر طولانی‌مدت (بعد از ۲۸ روز از سم‌پاشی) در کنترل کنه *T. urticae* شد. کلرفناپیر برای کنترل سایر آفات (مانند موریانه‌ها و مگس‌ها، پشه مالاریا) هم استفاده می‌شود (Athanassiou *et al*., 2014; Peterson and Davis, 2013; Rsghavendra *et al*., 2011; Zhao *et al*., 2017). در پژوهشی مقدار LC_{50} برای افراد ماده *T. urticae* در آزمایشگاه 46/66ppm محاسبه شده است. در این پژوهش غلظت LC_{20} , LC_{30} این ترکیب باعث کاهش نرخ رشد جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای شده و استفاده از غلظت LC_{20} این ترکیب به میزان ۵۵٪ و LC_{30} به میزان ۶۲٪ باعث کاهش تخم‌گذاری کنه تارتن شده است (Sangak *et al*., 2018). این حشره‌کش- کنه‌کش دارای تاثیر تماسی گوارشی است و گزارش کرده‌اند که کلرفناپیر در شرایط آزمایشگاهی دارای اثرات نامطلوبی روی رشد جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای است و یک کنه‌کش موثر در کنترل کنه تارتن دولکه‌ای است (Bozhgani *et al*., 2018).

ماندگاری کلرفناپیر در کنترل آفات از اهمیت خاصی برخوردار است، در این پژوهش درصد تلفات کنه تارتن در استان گلستان، ۲۸ روز بعد از سم‌پاشی با دو غلظت ۰/۴ و ۰/۵ در هزار بین ۷۵-۹۶ ٪ و در استان اردبیل بین ۷۷-۹۹٪ است. کلرفناپیر کنترل طولانی‌مدتی در برخی از آفات انباری دارد و تاثیر آن طولانی‌مدت است (Athanassiou *et al*., 2014). کلرفناپیر باعث ۱۰۰ درصد تلفات در جمعیت موریانه‌های زیر زمینی به مدت حداقل ۳۰ ماه شده است (Peterson and Davis, 2013).

در این پژوهش تعداد کنه تارتن دولکه‌ای در برگ‌های پایینی بیشتر از دو برگ‌های میانی و بالایی گیاه سویا بود. اما بعد از کاربرد آفت‌کش‌ها اختلاف بین برگ‌های‌ها در اکثر موارد معنی‌دار نیست. در مغان بین برگ‌های در صورت کاربرد کنه‌کش‌ها اختلافی مشاهده نشد. درصد تلفات در برگ‌های مورد آزمون در موارد دیگر اختلاف معنی‌دار است. درصد بالاتر تلفات در هر برگ‌ها به صورت مساوی مشاهده شده است. در استان گلستان در ۵۲ درصد از موارد بین برگ-ها در صورت کاربرد کنه‌کش‌ها اختلافی مشاهده نمی‌شود و در ۲۵ درصد از موارد بیشترین درصد تلفات کنه‌ها در برگ‌های پایین مشاهده شده است.

نتایج نشان داده است که کنه‌های تارتن در برگ‌های پایین (برگ‌های پایینی گیاه) در هر دو استان مورد بررسی آلودگی بیشتری را نشان می‌دهند. در صورت کاربرد آفت‌کش‌ها، کنترل موثر کنه‌های تارتن مشاهده می‌شود و تفاوتی در کنترل این آفت وجود ندارد و از آنجایی که کنه تارتن دولکه‌ای بیشتر در سطح زیری برگ قرار دارد، باید از پاشش سم در حجم و فشار بالا استفاده کرد تا پوشش کافی فراهم شود و در برگ‌های پایینی گیاه سویا مقدار پاشش بیشتر باشد.

در ایران برای اولین بار، مراد اسحاقی و دواچی (۱۹۷۱) به بررسی اثر چند کنه‌کش روی کنه‌های سویا در منطقه گرگان پرداختند (Morad Ishaqi and Davachi, 1971). پروپارژیت، نیسورون (هگزی‌تیازوکس) و ابامکتین از کنه‌کش‌های رایج مورد استفاده توسط زارعین منطقه مغان است. از این میان هگزی‌تیازوکس خاصیت تخم‌کشی دارد و تاثیر چندانی روی کنه‌های بالغ نداشت. در آغاز آلودگی اگر در پایش‌ها وجود افراد بالغ و پوره بیشتر و تخم کمتر مشاهده شد، استفاده از هگزی‌تیازوکس توصیه نمی‌شود، البته هگزی‌تیازوکس دارای تاثیر تخم‌کشی قابل قبول است و از تفریخ تخم کنه جلوگیری می‌کند (Ebrahimi, 2016).

علامه و همکاران (Allameh *et al*., 2012) ارزیابی زیست

محیطی آفت‌کش‌های مصرفی در سطح مزارع گندم، کلزا، سویا و پنبه در اطراف شهر گرگان مورد مقایسه قرار داده‌اند و نشان دادند که میزان مصرف آفت‌کش‌ها در مزارع سویا بیشتر از سایر مزارع بوده است.

درصد تلفات در روزهای متوالی با یکدیگر اختلافاتی را نشان داد، آزمایش‌ها در شرایط مزرعه‌ای صورت گرفته است، خطای آزمایشی به خصوص شرایط آب و هوایی روی نتایج آزمایش‌ها بی‌تاثیر نیست. به هر حال، در آفت‌کش‌های مورد بررسی در روزهای متوالی، درصد تلفات بالای ۶۰ درصد مشاهده شد که از نظر کاربرد آفت‌کش‌های مورد بحث قابل قبول بود.

با توجه به مطالعات انجام شده، استفاده از کنه‌کش کلرفناپیر با نام تجاری پیتون® به دلیل تلفات بالا در کوتاه‌مدت برای کنترل کنه تارتن دولکه‌ای در مزارع سویا پیشنهاد می‌گردد. این سم آلی کارایی قابل قبولی در کنترل کنه تارتن دولکه‌ای در مزارع سویا داشت. استفاده به موقع از آن و با لحاظ نمودن تناوب مصرف کنه‌کش از گروه شیمیایی مختلف در صورت نیاز به سم‌پاشی مجدد در حفظ بیشتر محیط زیست، کاهش هزینه‌های مراقبت از خسارت کنه‌های تارتن در مزارع سویا می‌توان موثر عمل نمود. این کنه در پایان مرحله رویشی و آغاز مرحله زایشی شروع به ایجاد خسارت می‌کند، با پایش مزرعه به خصوص در مناطق حاشیه‌ای مزرعه در صورت خسارت ۱۰ تا ۱۵ درصدی بایستی کنترل انجام شود، بنابراین، به‌کارگیری غلظت مصرفی ۰/۴ در هزار این سم را برای کنترل کنه تارتن دولکه‌ای در مزارع سویا با محلول‌پاشی جامع روی تمامی قسمت‌های مختلف بوته سویا توصیه می‌شود.

منابع

1– Allameh, S.Z., Shahriari, A., Soltani, A., & Zeinali, A. (2012). Environmental assessment of pesticides used in wheat, rapeseed. Soybean and cotton fields around Gorgan, *the first national conference on strategies for achieving sustainable development.* (In Persian)

2– Ahmadi, K., Ebadzadeh, H.R., Hatami, F., Abd Shah, H., & Kazemian, A. (2020). *Agricultural Statistics of 2018-2019*. Volume II. *Deputy of Planning and Economics*, Information and Communication Technology Center, 97 pages. (In Persian)

3– Athanassiou, C.G., Kavallierators, N.G., Arthr, F.H., & Throne, J.E. (2014). Residual efficacy of chorfenapyr for control of storead –product Psocids (Pscoptera). *Journal of Economic Entomology 107*(2): 854–859.

4–Atkinson, N.J., & Peter, E. (2012). The interaction of plant biotic and abiotic stresses from genes to the field. *Journal of Experimental Botany* 63: 3523–3543.

5– Bosnyakne, H.E., Kerepesi, I., & Keszthelyi, S. (2017). Adverse effect of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) on soybean protein composition. *Acta Alimentaria* 46(3): 355–360.

6– Bozhgani, N.S., Ghobadi, H., & Riahi, E. (2018). Sublethal effect of chlorfenapyr on the life table parameters of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Systematic & Applied Acarology 23*(7): 1342–1351.

7– Ebrahimi, L. (2016). Two spotted spider mite management in soybean in Moghan. Technical Maual of Ministry of Agriculture Jihad of Ardebil province, Number 97, 19pp. (In Persian)

8– Haile, F.J., & Higley, L.G. (2003). Changes in soybean gas-exchange after moisture stress and spider mite injury. *Environmental Entomology* 32: 433-440.

9– Henderson, C.F., & Tilton E.W. (1955). Teast with acaricides against the brow wheat mite. *Journal of Economic Entomology* 48: 157– 161.

10– Hildebrand, D.F., Rodriguez, J.G., Brown, G.C., Luu, K.T., & Volden, C.S. 1986. Peroxidative responses of leaves in two soybean genotypes injured by two-spotted spider mites (*Acari: Tetranychidae*). *Journal of Economic Entomology* 79: 1459–1465.

11– Gallo, D., Nakano, O., Neto, S.S., Carvalho, R.P.L., Baptistam, G.C., Filho, E.B., Parra, J.R.P., Zucchi, R.A., Alves, S.B., Vendramin, J.D., Lopes, J.R.S., & Omoto, C. (2002). Entomologia Agrícola. Piracicaba, Editora Agronômica Ceres. 920pp.

12– Morad Ishaqi, M.J., & Davachi, A. (1971). Investigation of the effect of several acaricides on cotton mites and soybeans in Gorgan and Dasht regions. *Journal of the Faculty of Agriculture*, University of Tehran 30: 1–22. (In Persian)

13– Norbakhesh, S. (2019). List of important pests, diseases and weeds of major agricultural products, pesticides and recommended methods to control them. *Plant Protection Organization*. Ministry of Agriculture – Jahad. 222 pp. (In Persian)

14– Leod, M.C., Diaz, F.J., & Johnson, D.T. (2002). Toxicity, persistence and efficacy of spinosad chlorfenapyr and thiamethaxam on egg plant when applied against egg plant flea beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of Economic Entomology 95*(2): 331–335.

15– Peterson, C.J., & Davis, R.W. (2013). Mobility longevity and activity of chlorfenapyr in soil treated at a tetmiticidal rate. *Pest Management Science 69*(1): 88–92.

16– Raghavendra, K., Barik, T.K., Sharma, P., Bhatt, R.M., Srivastava, H.C., Sreehori, U., & Dash, A.P. (2011). Chlorfenapyr: a new insecticide with novel mode of action can control pyrethroid resistant malaria vectors. *Malaria Journal* 10: 16–23.

17– Sangak, N.S.B., Ghobadi, H., & Riahi, E. (2018). Sublethal effects of chlorfenapyr on the life table parameters of two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Systematic and Applied Acarology 23*(7): 1342–1351.

18– SAS Inc. 2003. Version 9.1. SAS Institute Inc. Cary. Nc. USA.

19– Sedaratian, A., Fathipour, Y., & Moharramipour, S. (2009). Evaluation of resistance in 14 soybean cultivars to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Journal of Pest Science* 82: 163–170.

20– Suekane, R., Eduardo, D.P., de Melo, E.P., & Bertoncello T.F. (2012). Damage level of the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in soybean, *Revista Ceres* 59(1): 77–81.

21– Zhao, Y., Wang, Q., Wang, Y., Zhang, Z., Wei, Y., Liu, F., Zhou, Ch., & Mu, W. (2017). Chlorfenapyr, a potent alternative insecticide of phoxim to control *Bradysia odoriphaga* (Diptera: Sciaridae). *Journal of Agricul tural and Food Chemistry 65*(29): 5908–5915.